

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Matija Kokotec

UPRAVLJANJE PROMETOM NA RASKRIŽJU

Završni rad

Gospić, 2015.

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Prometni odjel

Stručni studij cestovnog prometa

UPRAVLJANJE PROMETOM NA RASKRIŽJU

Završni rad

MENTOR

mr. sc. Predrag Brlek

STUDENT

Matija Kokotec

MBS: 2961000403/12

Gospić, rujan 2015.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

Prometni odjel

Gospić, _____ 20____.

Z A D A T A K

za završni rad

Pristupniku _____ Matiji Kokotecu _____ MBS: _____ 2961000403/12 _____

Studentu stručnog studija _____ cestovnog prometa _____ izdaje se tema završnog rada pod nazivom

Upravljanje prometom na raskrižju

Sadržaj zadatka :

Uvod, Zakonski propisi o regulaciji prometa na raskrižju, policijski službenici i druge ovlaštene osobe,
prometni znakovi, prometna pravila, zaključak

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: _____ mr.sc. Predrag Brlek _____ zadano: 09.03.2015. , _____ Predrag _____
(ime i prezime) (nadnevak) potpis

Pročelnik odjela: _____ mr.sc. Katerina Dulčić _____ predati do: 30.3.2015. , _____ Katerina _____
(ime i prezime) (nadnevak) potpis

Student: _____ Matija Kokotec _____ primio zadatak: 09.03.2015. , _____ Matija _____
(ime i prezime) (nadnevak) potpis

SAŽETAK

IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom _____

_____ Upravljanje prometom na raskrižju _____

izradio/la samostalno pod

nadzorom i uz stručnu pomoć mentora _____

_____ mr. sc. Predraga Brleka _____.

Ime i prezime

_____ Matija Kokotec _____

(potpis studenta)



SAŽETAK

Rad se sastoji od sedam poglavlja. Nakon uvodnog poglavlja slijedi poglavlje sa prometnim propisima. Vođenje i uređenje prometnih raskrižja definirano je Zakonom o sigurnosti prometa na cestama. Uz Zakon u primjeni su i pravilnici poput Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, te Pravilnik o načinu postupanja policijskih službenika u obavljanju poslova nadzora i upravljanja prometom na cestama. Nadalje slijede policijski službenici i druge ovlaštene osobe, gdje je definirano značenje znakova koje daju navede osobe. Uz definiranje značenja prometnih svjetla, nalaze se i neke od glavnih funkcija upravljanja prometnim svjetlima su povećanje sigurnosti u prometu, uspostavljanje pravilnog i urednog prometnog toka, povećanje propusne moći raskrižja i samih prometnica, uspostavljanje približno kontinuiranog prometnog toka s određenom brzinom, prekidanje prometa na prometnicama s velikim prometnim opterećenjem zbog prijelaza pješaka. Nadalje, tu su i prometni znakovi koji sudionike u prometu upozoravaju na opasnost koja im prijeti na određenoj cesti ili dijelu ceste, obvezuje se ih na ograničenja, zabrane i obveze kojih se trebaju pridržavati i daju im se potrebne obavijesti za nesmetan i siguran tok prometa. Prometna pravila kao način upravljanja prometom na raskrižju primjenjuje se na raskrižjima gdje upravljanje prometom na raskrižju nije regulirano niti jednim već navedenim upravljanjem. Na kraj se nalazi zaokružena i završna sinteza svega navedenoga.

SADRŽAJ

1.	Uvod	1
1.1.	Problem i predmet istraživanja	1
1.2.	Svrha i cilj istraživanja	1
1.3.	Struktura rada	2
2.	Zakonski propisi o regulaciji prometa na raskrižju	3
2.1.	Zakonski propisi o znakovima koje daju ovlaštene osobe	4
2.2.	Zakonski propisi o regulaciji prometa prometnim svjetlima	5
2.3.	Zakonski propisi o regulaciji prometa prometnim znakovima	6
2.4.	Zakonski propisi o regulaciji prometa prometnim pravilima	7
3.	Policijski službenici ili druge ovlaštene osobe	8
4.	Prometna svjetla	12
4.1.	Povijest	14
4.2.	Samostalno raskrižje	16
4.2.1.	Uređaji kojima upravljaju vozila	17
4.2.2.	Prednosti i nedostaci upravljanja prometom prometnim svjetlima	18
4.3.	Koordinirani sustav svjetlosnih signala	19
5.	Prometni znakovi	21
5.1.	Povijest prometnih znakova	21
5.2.	Upravljanje prometom na raskrižju prometnim znakovima	23
5.3.	Ostali prometni znakovi na raskrižju	26
5.4.	Broj prometnih znakova na raskrižju	33
6.	Prometna pravila	35
6.1.	Pravilo desne strane	35
6.2.	Četiri znaka obaveznog zaustavljanja	35
7.	Zaključak	37
	Literatura	38
	POPIS SLIKA	39

1. Uvod

Raskrižja su prometne površine na kojima se križaju ili spajaju dvije ili više cesta, te su najučestaliji elementi cestovne mreže. Na prometno opterećenje raskrižja utječe prometno opterećenje cesta koje se križaju na pojedinom raskrižju.

Raskrižje se projektiraju tako da vozačima pomoću različitih oblika upravljanja prometom i vertikalne i horizontalne signalizacije omoguće jednoznačno, pravilno i određeno usmjeravanje.

1.1. Problem i predmet istraživanja

Problem istraživanja je primjenjivanje neadekvatnog oblika upravljanja prometom na pojedinim raskrižjima, te prometnih nesreća koje se događaju zbog nepravilnog postupanja vozača na raskrižju.

Predmet istraživanja je upravljanje prometom na raskrižju na različite načine, te funkcije svakog oblika upravljanja prometom na raskrižju.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

Svrha istraživanja je utvrđivanje određenih prednosti koje se dobivaju različitim oblicima upravljanja prometom na raskrižju i značenje istih.

Cilj istraživanja je utvrđivanje pravilnih postupaka vozila na raskrižju kod različitih oblika upravljanja prometom na raskrižju.

1.3. Struktura rada

Rad se sastoji od sedam poglavlja u kojima je obrađena i objašnjena navedena problematika.

U prvome poglavlju, koje je i ujedno uvodno, navedena je tematika rada, problem i predmet istraživanja, svrha i cilj istraživanja, te struktura rada.

U drugome poglavlju pod naslovom *Zakonski propisi o regulaciji prometa na raskrižju* opisane su zakonske odredbe općenito i one koje se odnose na svaki od oblika upravljanja prometom na raskrižju.

U trećem poglavlju opisani su postupci i znakovi koje daje policijski službenici ili druge ovlaštene osobe kod upravljanja prometom na raskrižju.

U četvrtom poglavlju pod naslovom *Prometna svjetla* nalaze se značenja pojedinog prometnog svjetla, povijest, raskrižje gdje se prometom upravlja prometnim svjetlima i koje je neovisno o ostalim raskrižjima i koordinirani sustav svjetlosnih signala.

U petom poglavlju pod naslovom *Prometni znakovi* opisana je povijest prometnih znakova, definirani su znakovi koji se primjenjuju kod upravljanja prometom na raskrižju i opisano je njihovo značenje, te broj prometnih znakova po pojedinom raskrižju.

U šestom poglavlju, *Prometna pravila*, definirana su pravila koja se primjenjuju na raskrižju, te načini postupanja kod raskrižja sa četiri znaka obaveznog zaustavljanja.

Posljednje poglavlje odnosi se na završnu sintezu svega navedenog u radu.

2. Zakonski propisi o regulaciji prometa na raskrižju

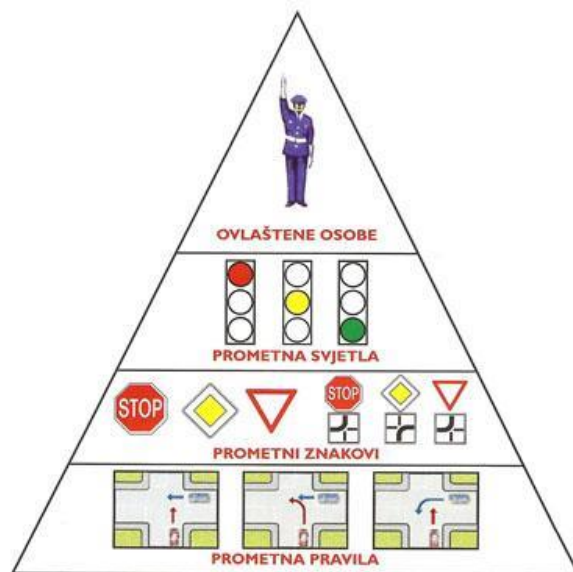
Vođenje i uređenje prometnih raskrižja definirano je Zakonom o sigurnosti prometa na cestama, uz Zakon u primjeni su i pravilnici poput Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 105/04), kojim je propisana vrsta, oblik, boja, dimenzije, značenje i postavljanje prometnih znakova, opreme i signalizacije na cesti, te Pravilnik o načinu postupanja policijskih službenika u obavljanju poslova nadzora i upravljanja prometom na cestama (NN 141/11).

Zakonom o sigurnosti prometa na cestama (NN 64/15) utvrđena su temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, uvjeti koje moraju zadovoljiti ceste za povećanje sigurnosti prometa, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava istih, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, osnovni uvjeti koje moraju zadovoljiti vozila u prometu na cestama, uz sve navedeno Zakonom je isto tako su propisane mogućnosti i načini upravljanja prometom na raskrižju, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe. Zakon pod promet na cestama podrazumijeva vozila, pješake i druge sudionike u prometu na javnim i nerazvrstanim cestama. Zakon o sigurnosti prometna na cestama sastoji se od dvanaest poglavlja, od kojih je u daljnjem tekstu pobliže objašnjeno četvrto i peto poglavlje koje se odnosi na prometne znakove i prometna pravila.

U poglavlju prometna pravila, nalazi se članak 58. koji obvezuje vozača koji se približava raskrižju, da poveća oprez koji odgovara prometnim uvjetima na tom raskrižju, te da prije dolaska na raskrižje, na dovoljnoj udaljenosti svojim vozilom zauzme položaj u onoj prometnoj traci kojom će proći raskrižje, a svako postupanje suprotno odredbama članka kaznit će se novčanom kaznom u iznosu od 700,00 kuna. Uz članak 58. u istom poglavlju nalazi se i članak 62. koji s predviđenom novčanom kaznom u iznosu od 1.000,00 kuna obvezuje vozača da vozilom ne smije ući u raskrižje ako je gustoća prometa takva da se vozilom mora zaustaviti u raskrižju ili na obilježenom pješačkom prijelazu, te na taj način onemogućiti promet vozila i pješaka.

Prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, člankom 2. propisano je detaljnije što se sve nalazi u Pravilniku. Pa tako prometne znakove čine znakovi opasnosti, znakovi izričitih naredbi, znakovi obavijesti, znakovi obavijesti za vođenje prometa, dopunske ploče i promjenjivi prometni znakovi. Osim prometnih znakova u Pravilniku se još

nalaze prometna svjetla i svjetlosne oznake, oznake na kolniku i drugim površinama, prometna oprema ceste i signalizacija i oprema za smirivanje prometa.



Slika 1 Upravljanje prometnom na raskrižju

Izvor: http://www.instruktor-voznje.com.hr/templates/com.hr/images/hijerarhiski_redosljed_na_raskrizju/upravljanje-prometom-na-raskrizju.jpg

2.1. Zakonski propisi o znakovima koje daju ovlaštene osobe

Znaci koje daju ovlaštene osobe propisani su člancima 32. i 33., te su detaljnije definirani načini davanja znakova ovlaštenih osoba. Ovlaštene osobe kod davanja znakova sudionicima u prometu smiju se koristiti rukama, položajem tijela, zvučnim signalima i svjetlosnim oznakama, a značenje znakova koje daju ovlaštene osobe mora biti jasno i nedvojbeno za sve sudionike u prometu. Ovlaštene osobe pri davanju znakova moraju biti vidljive sudionicima u prometu kojima su znakovi namijenjeni, isto tako u izvanrednim situacijama znakovi se mogu davati i iz vozila. Za svako postupanje suprotno znakovima ovlaštenih osoba za vozača motornog vozila predviđena je kazna od 3.000,00 do 7.000,00 kuna, a za ostale sudionike u prometu kazna iznosi 300,00 kuna.

2.2. Zakonski propisi o regulaciji prometa prometnim svjetlima

Zakonom o sigurnosti prometa na cestama propisani su načini upotrebe prometnih svjetala, kao jedne od mogućnosti upravljanja prometom na raskrižju.

Člankom 18. propisano je da se na raskrižjima gdje je promet reguliran prometnim svjetlima, koriste trobojna prometna svjetla i to postavljena na okomitoj osi jedno ispod drugog i to tako da je crveno svjetlo gore, žuto u sredini, a zeleno svjetlo dolje. Ako su trobojna prometna svjetla postavljena iznad prometne trake, svjetla moraju biti postavljena u vodoravnoj osi, te u ovom slučaju crveno svjetlo se nalazi s lijeve strane, žuto u sredini, a zeleno s desne strane. Isto tako u članku je propisano da svjetla imaju okrugli oblik, a dopunska svjetla zelene boje, moraju imati zeleni oblik strelice u krugu crne boje, te se prema članku 20. dopunsko prometno svjetlo postavlja se s odgovarajuće strane prometnog svjetla na istoj visini na kojoj se nalazi i zeleno svjetlo, a može biti postavljeno i kao zasebno prometno svjetlo za izlazak iz raskrižja.

Članak 19. odnosi se na redoslijede paljenja prometnih svjetala. Crveno i zeleno svjetlo ne smiju biti upaljena istovremeno, žuto svjetlo smije biti upaljeno kao samostalno svjetlo i to od prestanka zelenog, do pojave crvenog svjetla, isto tako žuto svjetlo može biti upaljeno istodobno sa crvenim svjetlom prije pojave zelenog svjetla. Zeleno svjetlo mora biti upaljeno kao samostalno, a promjena zelenog u žuto može se najaviti i treptanjem zelenog svjetla tri puta.

Člankom 21. točnije je definirano korištenje prometnih svjetala na prometnicama sa dvije ili više prometnih traka, gdje svaka prometna traka iznad sebe ima prometno svjetlo koje se odnosi samo na dotičnu prometnu traku.

Članci 59., 60. i 61. odnose se na samo značenje pojedine boje na prometnim svjetlima, postupke vozača u slučaju postojanja dopunskog prometnog svjetla, postupke u slučaju da je vozač vozila ušao u raskrižje, te predviđene kazne za postupanje suprotno odredbama navedenih članaka, novčana kazna predviđena za ne zaustavljanje vozila na crveno svjetlo, na mjestu gdje se prometom upravlja prometnim svjetlima iznosi od 2.000,00 kuna do 5.000,00 kuna.

2.3. Zakonski propisi o regulaciji prometa prometnim znakovima

Jedno od rješenja upravljanja prometnom na raskrižju svakako je vertikalna prometna signalizacija, odnosno upotreba prometnih znakova. Člankom 16. i 17. opisano je značenje svake skupine od kojih imamo znakove opasnosti koji označavaju opasnost koja prijeti na određenom dijelu ceste, znakove izričitih naredbi koji određuju zabrane, ograničenja i obveze sudionicima u prometu i znakove obavijesti koji sudionike u prometu obavještavaju o pružanju cestovnih pravaca, vođenju prometa prema ciljevima, o raskrižjima i čvorištima na određenom dijelu ceste. Zbog boljeg uočavanja, znakovi opasnosti i izričitih naredbi moraju biti presvučeni reflektirajućim tvarima. Člankom 57., stavka 4, propisano je da vozač koji vozilom ulazi na cestu koja je prometnim znakom označena kao cesta s prednošću prolaska, dužan je propustiti sva vozila koja se kreću tom cestom.

Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama propisano je da znakovi opasnosti označavaju blizinu mjesta gdje sudionicima u prometu prijeti određena opasnost, znakovi opasnosti u pravilu se postavljaju na izvan naselja na udaljenosti od 150 do 250 metara ispred opasnog mjesta na cesti. Ako je zbog nekih određenih razloga ta udaljenost manja od 150 metara ili veća od 250 metara uz znak opasnosti postavlja se i dopunska ploča na kojoj je označena udaljenost od opasnog mjesta. Znakovi izričitih naredbi sudionicima u prometu daju do znanja određene zabrane, ograničenja i obveze, te se postavljaju na mjesto na kojem za sudionike u prometu počinje zabrana, ograničenje ili obveza. Znakovi obavijesti daju sudionicima u prometu obavijesti o cesti kojom se kreću. Istim Pravilnikom propisane su i dimenzije znakova ovisno o kategorizaciji cesta.

2.4. Zakonski propisi o regulaciji prometa prometnim pravilima

Prometna pravila propisana su člankom 57. koji se nalazi u petom poglavlju pod propuštanje vozila i prednost prolaska. Isti članak sastoji se od 7 stavaka, a od kojih se 5 odnosi striktno na prometna pravila, jedno na raskrižje gdje se prometnom upravlja prometnim znakovima, te jedno koje se odnosi na kaznu za nepoštivanje navedenog članka. Pod stavkom 1 propisano je da vozač nailaskom na raskrižje cesta iste važnosti ili u susret s drugim vozilom treba propustiti vozilo koje mu se nalazi s desne strane. Stavkom 2, propisano je da vozač koji sa svojim vozilom skreće ulijevo na raskrižju kao i iz stavke 1, dužan je propustiti vozilo koje dolazi iz suprotnog smjera bilo da zadržava smjer kretanja ili skreće udesno. Stavka 3 definira da je vozač vozila dužan propustiti na raskrižju ili pri susretu s vozilom na tračnicama navedeno vozilo bez obzira s koje strane dolazi, osim ako prometnim znakom nije drugačije određeno. U slučaju da vozač vozilom ulazi se ceste bez suvremenog kolničkog zastora, na cestu sa suvremenim kolničkim zastorom, dužan je propustiti sva vozila koja se kreću cestom na koju ulazi, te je to propisano stavkom 5. Stavkom 6 propisano je da vozač koji pri skretanju presijeca biciklističku stazu ili traku bilo u istom ili suprotnom smjeru dužan je propustiti bicikle koji se kreću po navedenoj biciklističkoj stazi ili traci. Posljednja stavka odnosi se na novčanu kaznu u iznosu od 2.000,00 kuna kojom će se kaznit vozač postupi li suprotno odredbama ovoga članka.

3. Policijski službenici ili druge ovlaštene osobe

Ovlaštene osobe po piramidi prioriteta kod upravljanja prometom na raskrižju u prednost su pred ostalim oblicima upravljanja prometom, a primjenjuju se u najmanjoj mjeri. Pravilnik o načinu postupanja policijskih službenika u obavljanju poslova nadzora i upravljanja prometom na cestama propisuje uz sve ostalo i upravljanje prometom na raskrižju kako policijskih službenika, tako i prometnih jedinica mladeži i školskih prometnih jedinica.

U slučaju da na raskrižju na kojem se prometom upravlja prometnim svjetlima dolazi do zastoja ili neravnomjernog opterećenja prometnih tokova, policijski službenici i druge ovlaštene osobe mogu upravljati prometom ručnim podešavanjem tih uređaja ili fizički, na način da potpuno isključe uređaj za davanje svjetlosnih signala ili podešavanje istog na način da je uključeno samo žuto trepteće svjetlo.

Znaci koje policijski službenici ili druge ovlaštene osobe daju kod upravljanja prometom na raskrižju su:

- Desna ruka podignuta okomito s otvorenom šakom i dlanom okrenutim prema lijevo, odnosno prema tijelu ovlaštene osobe označava obavezno zaustavljanje za sva vozila ispred raskrižja, osim za vozila koja se u trenutku davanja znaka ne mogu na siguran način zaustaviti, isto tako pješacima je zabranjeno prelaženje kolnika,



Slika 2 Ovlaštena osoba - obavezno zaustavljanje

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

- Desna ruka vodoravno predručena s otvorenom šakom i dlanom okrenutim ulijevo označava zabranu prolaska raskrižjem za sve sudionike čiji smjer kretanja siječe smjer ispružene ruke,



Slika 3 Ovlaštena osoba - pojedini sudionici obavezno zaustavljanje

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

- Tijelo u normalnom stojećem stavu s rukava vodoravno odručenim označava obavezno zaustavljanje svih sudionika koji dolaze iz smjera u kojem su im okrenuta leđa, odnosno prsa policijskog službenika ili druge ovlaštene osobe, isto tako sudionici u prometu koji dolaze na raskrižje s bočnih strana policijskom službeniku ili drugoj ovlaštenoj osobi imaju pravo prolaska,



Slika 4 Ovlaštena osoba s rukama vodoravno odručenim

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

- Lagano mahanje odručenom ili predručenom rukom s otvorenom šakom i dlanom okrenutim prema dolje označava da vozač prema kojem se pokazuje ovaj znak mora smanjiti brzinu kretanja vozila,



Slika 5 Ovlaštena osoba - smanjivanje brzine kretanja

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

- Vodoravno predručena ruka savijena u laktu s otvorenom šakom i kružnim kretanjem podlaktice i šake označava da vozač prema kojem se pokazuje ovaj znak mora povećati brzinu kretanja vozila,



Slika 6 Ovlaštena osoba - povećavanje brzine kretanja

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

- Vodoravno predručena ruka s dlanom otvorene šake usmjerenim prema određenome sudioniku označava obavezno zaustavljanje sudionika prema kojem je pokazan ovaj znak.



Slika 7 Ovlaštena osoba - obavezno zaustavljanje pojedinog sudionika

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

Uz navedeno upravljanje prometom na raskrižju policijskih službenika ili drugih ovlaštenih osoba pomoću pokreta ruku i položaja tijela, za upravljanje prometom koriste se i zvučni signali, u ovom slučaju zvučni znaci zviždaljkom.

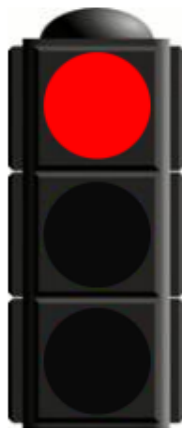
Zvučni znakovi zviždaljkom označavaju:

- Jedan zvižduk označava poziv svim sudionicima u prometu, koji ga čuju, da obrate pažnju na policijskog službenika ili drugu ovlaštenu osobu koji će izraziti zahtjev određenim odgovarajućim znakom,
- Više uzastopnih zvižduka označava postupanje nekog od sudionika u prometu protivno zahtjevu izraženom danim znakom, protivno pravilima prometa ili protivno postavljenim prometnim znakovima, isto tako policijski službenik ili druga odgovorna ovlaštena osoba obavezna je pokazati na kojeg se sudionika u prometu dani znak odnosi, te što je sudionik obavezan učiniti.

4. Prometna svjetla

Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama definirani su pojmovi za davanje svjetlosnih znakova kod upravljanja prometom na raskrižju, pa tako:

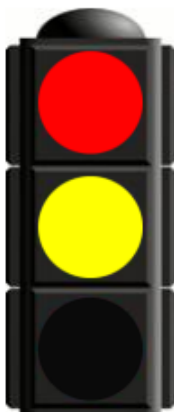
- Crveno svjetlo označava zabranjen prolaz vozilima koja u raskrižju dolaze na to svjetlo,



Slika 8 Crveno svjetlo

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

- Crveno i žuto svjetlo upaljeno nakon crvenog svjetla označuju skori prestanak zabrane prolaska,



Slika 9 Crveno i žuto svjetlo

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

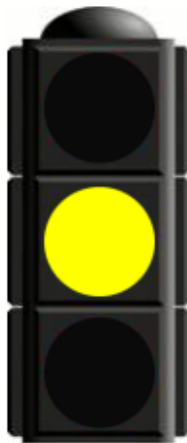
- Zeleno svjetlo mora bit upaljeno kao samostalno svjetlo, a označuje slobodan prolaz vozila. Promjena zelenog svjetla u žuto mora bit najavljena tako da zeleno svjetlo kod završetka faze treptanjem tri puta najavi promjenu,



Slika 10 Zeleno svjetlo

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

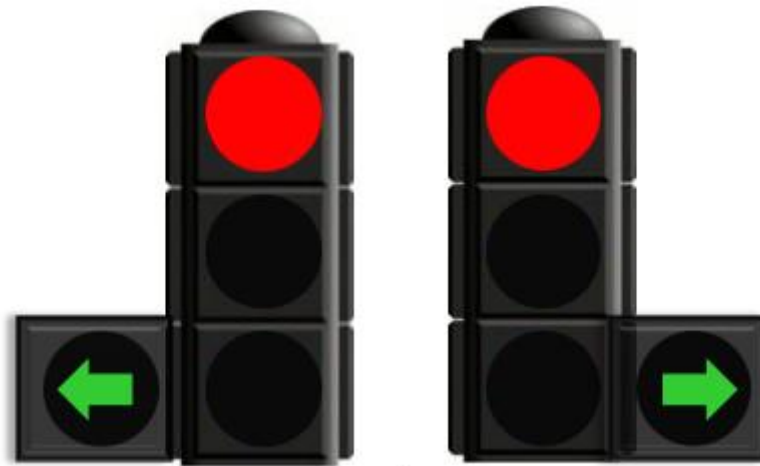
- Žuto svjetlo prije crvenog svjetla označuje zabranu prolaska, osim za vozila koja se u trenutnu pojave žutog svjetla ne mogu na siguran način zaustaviti, a da pritom ne prelaze taj znak,



Slika 11 Žuto svjetlo

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

- Dopunska svjetleća strelica označuje slobodan prolaz za vozila koja se imaju namjeru kretati u smjeru označenom zelenom svjetlećom strelicom za vrijeme dok je upaljeno crveno ili žuto svjetlo.



Slika 12 Dopunska svjetla

Izvor: <http://static.hak.hr/media/vozacki-ispiti/szv/seminari-2010/pdf/upravljanje-prometom-na-raskrizju.pdf>

4.1. Povijest

Upravljanje prometnim svjetlima na raskrižju prvi put se pojavljuje 1868. godine u Londonu na raskrižju Bridge Street, Great George Street i Parliament street, te se sastojalo od dvije boje, crvene i zelene. Pošto se radilo o ne elektriziranim upravljanju prometnim svjetlima, svjetla je mijenjao policijski službenik. Iako je rečeno da će imati dugu upotrebu, već nakon mjesec dana, u siječnju 1869. godine, prometna svjetla zbog sigurnost prestaju s radom, te se taj koncept vođenja prometa napušta sve od elektrifikacije istog.

Prvi električni semafor pojavljuje se 1912. godine u Salt Lake City-u, a također koristi crveno i zeleno svjetlo, a nekoliko godina kasnije uz dva svjetla pojavljuje se i zvonce koje je imalo ulogu današnjeg žutog svjetla, te je upozoravalo da je doći do promjene boje, odnosno svjetla.

Prvi sustav semafora koji je povezivao šest međusobno povezanih ulica instaliran je 1917. godine u Salt Lake City-u, a bio je kontroliran pomoću ručnog prekidača. Automatska kontrola povezanih semaforiziranih raskrižja uvedena je 1922. godine u Houstonu.



Slika 13 Instalacija prometnih svjetala u San Diegu 1940. godine

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_light#/media/File:TrafficSignalInstallationUS1940.jpg

Toronto je prvi grad koji je čitav sustav prometnih svjetla informatizirao 1963. godine.

Ranih šezdesetih godina prošlog stoljeća na raskrižju Vodnikove i Savske ulice, Zagreb dobiva prvo raskrižje sa prometnim svjetlima.

Prvi uređaji za odbrojavanje vremena na semaforiziranim raskrižjima uvedeni su 1990. godine.

4.2. Samostalno raskrižje

Neke od glavnih funkcija upravljanja prometom prometnim svjetlima su:

- Povećanje sigurnosti u prometu,
- Uspostavljanje pravilnog i urednog prometnog toka,
- Povećanje propusne moći raskrižja i samih prometnica,
- Uspostavljanje približno kontinuiranog prometnog toka s određenom brzinom,
- Prekidanje prometa na prometnicama s velikim prometnim opterećenjem zbog prijelaza pješaka.



Slika 14 Upravljanje prometom na raskrižju prometnim svjetlima

Izvor: <http://www.zadarskilist.hr/media/base/zmiciri%201.JPG>

Isto tako treba biti oprezan kod postavljanja svjetlosne signalizacije na pojedino raskrižje, te se ponekad događa da je postavljena na raskrižje bez dovoljno opravdanih razloga, a kao posljedica nastaje situacija koja zapravo umjesto poboljšavanja dovodi do pogoršavanja upravljanja prometom na raskrižju. Postoje određeni standardi za postavljanje prometnih svjetla na raskrižje, pa tako po američkim standardima ukupan broj vozila koja prolaze kroz raskrižje iz svih prometnica mora iznositi najmanje 750 EJA/h¹, a na raskrižju koje se nalazi izvan grada

¹ EJA – ekvivalentna jedinica automobila

ta brojka iznosi 500 EJA/h, ukupan broj vozila koja prolaze kroz raskrižje iz jednog smjera ili više njih mora iznositi najmanje 175 vozila na sat, odnosno 125 vozila na sat na raskrižju izvan grada u toku osam sati, jednog prosječnog dana, a prema europskim standardima broj vozila koja dolaze na raskrižje iznosi najmanje 400-500 EJA/h po smjeru ili prometnom trakom tijekom osam sati jednog prosječnog dana, ako broj pješaka koji prelaze glavnu ulicu iznosi 250 u satu u bilo koji osam sati, ako iz glavne ulice ulazi najmanje 600 EJA/h tijekom istih osam sati i ako prosječna brzina u samom raskrižju ne prelazi brzinu od 25 km/h.

4.2.1. Uređaji kojima upravljaju vozila

Razvojem sustava upravljanja prometnim svjetlima došlo je do modernizacije samog sustava pa su tako napravljeni uređaji koji omogućuju vozaču, te ostalim sudionicima u prometu da sami reguliraju rad prometnih svjetala.

Korištenje uređaja kojim upravljaju vozila ima sljedeće prednosti:

- Povećava se propusna moć samog raskrižja,
- Sigurnost prometa je veća,
- Faze se prilagođavaju vozilima koja nailaze na raskrižje,
- Noću kaj je promet rjeđi, uređaj omogućuje brz i siguran prijelaz kroz raskrižje.

Na raskrižjima koja nemaju preveliko prometno opterećenje, detektorski način upravljanja prometnim svjetlima omogućuje maksimalnu propusnu moć raskrižja uz garantiranu sigurnost pješaka i vozila, uz to omogućuje i:

- Da situacija na raskrižju upravlja prometom,
- Sprječava se čekanje za vrijeme najjačeg prometa,
- Detektori sigurno registriraju, memoriraju i određuju vozilu siguran prijelaz preko raskrižja u željenom smjeru i bez zastoja,
- Kad je crveni signal produžuje se sljedeći zeleni period za tu prometnicu i to toliko vremena koliko je potrebno da sva vozila (koja se nalaze između detektora i stop linije, odnosno koja su odbrojana i upamćena) prođu raskrižje,
- Ako signal pokazuje zeleno, kada naiđe vozilo zeleni period bit će toliko održan da omogući vozilu da prijeđe raskrižje,

- Ako vozilo naiđe na crveni signal kada na prometnici koju presijeca nema prometa, crveni se signal odmah promijeni preko žutog u zeleno.²

4.2.2. Prednosti i nedostaci upravljanja prometom prometnim svjetlima

Da bi se vidjele sve prednosti raskrižja gdje je upravljanje prometa riješenom pomoću prometnih svjetala, prometna svjetla moraju se postaviti ispravno i na odgovarajućoj lokaciji, a samim ne odgovarajućim i neispravnim postavljanjem dolazi do negativnih posljedica.

Prednosti prometnih svjetala koja su pravilno postavljena, programirana i održavana sastoje se od:

- Pravilnog hijerarhijskog kretanja prometnih tokova,
- Maksimalnog stupanja kontrole na raskrižju,
- Poštivanjem prometnih svjetala smanjuje se učestalost te ozbiljnost prometnih nesreća u raskrižju, a ponajviše bočnog sudara,
- Omogućavanje kontinuiranog toka u prioritetnom smjeru uz zadanu brzinu i visok komfor,
- Povećanje kapaciteta raskrižja,
- Mogućnost prekida intenzivnijeg prometnog toka omogućavajući sporednom toku slobodno kretanje.

Isto tako prometna svjetla pored prednosti imaju i neke nedostatke kao što su:

- Mogućnost povećanja zakašnjenja vozila,
- Mogućnost povećanja upotrebe manje adekvatnih dionica ulične mreže,
- Mogućnost povećanja prometnih nesreća, odnosno naleta vozila,
- Ograničavanje slobode kretanja korisnika,
- Cijena ugradnje i održavanja prometnih svjetala.

² Perotić V. Uređaji kojima upravljaju vozila. *Prometna tehnika 2*. Zagreb: Škola za cestovni promet, 2008, str. 4-35

4.3. Koordinirani sustav svjetlosnih signala

Koordinirani sustav svjetlosnih signala ili popularnije nazvan zeleni val omogućuje nesmetan prijelaz vozila bez zastoja preko svih raskrižja, a omogućuje se usklađivanjem svih prometnih svjetala na postojećem pravcu. Da bi se omogućio kontinuiran prolaz nekom prometnicom, potrebno je koordinirati prometna svjetla na način da se osigura prolaz grupe vozila kroz raskrižje bez zadržavanja i čekanja.



Slika 15 Koordinirani sustav svjetlosnih signala

Izvor: http://citypaper.net/cmsAdmin/uploads/thumb3/nc_ld_cred_rgb-2.jpg

Za planiranje koordiniranog sustava svjetlosnih signala potrebno je odrediti:

- Razmak između raskrižja,
- Brzinu kretanja vozila u nizu,
- Trajanje ciklusa,
- Podjelu ciklusa na pojedine faze na svakom raskrižju.

Koordinatni sustav svjetlosnih signala pogodan je za primjeni u prometnim mrežama velikih gradova. Pod određenim uvjetima koordinirani sustav svjetlosnih signala može biti isprepleten sa drugim takvim sustavom, ali to povećava složenost samih sustava i smanjuje iskoristivost istih, te se takvi sustavi najviše primjenjuju na najopterećenijim pravcima.

Prednosti koordinatnog sustava svjetlosnih uređaja iskazuje se u:

- Smanjenju emisije štetnih plinova,
- Smanjenju potrošnje goriva,
- Kontrolu brzine prometa,
- Smanjenju vremena čekanja,
- Smanjenju potrošnje dijelova vozila.

Koordinirani sustav svjetlosnih signala moguće je koristiti i u oba smjera, ali tad može doći do različitih brzina za svaki smjer, jer postoji mogućnost da jedan smjer dođe do određenog raskrižja prije drugog, a to se događa zbog različitih udaljenosti između dva raskrižja.

5. Prometni znakovi

Ceste moraju bit obilježene propisanim prometnim znakovima, u Republici Hrvatskoj to je propisano Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. Pomoću prometnih znakova sudionike u prometu se upozorava na opasnost koja im prijete na određenoj cesti ili dijelu ceste, obvezuje se ih na ograničenja, zabrane i obveze kojih se trebaju pridržavati i daju im se potrebne obavijesti za nesmetan i siguran tok prometa. Prometni znakovi trebaju bit postavljeni i održavani tako da ih sudionici u prometu kojima su namijenjeni mogu na vrijeme uočiti, te pravovremeno postupiti u skladu s njihovim značenjem. Ako je na određenoj cesti ili dijelu ceste došlo do izmjena, te pripadajući prometni znakovi ne odgovaraju stanju i uvjetima, prometne znakove je potrebno zamijeniti novima koji će definirati stanje i uvjete na pripadajućoj cesti s novom regulacijom.

Prometni znakovi dijele se na znakove opasnosti, znakove izričitih naredbi i znakove obavijesti, a te tri skupine znakova razlikuju se prvenstveno po obliku, ali i po boji.

5.1. Povijest prometnih znakova

Prvi prometni znakovi bili su izrađeni najčešće iz kamena, a ponekad i iz drveta, te su pokazivali udaljenost do nekog mjesta. Tako su Rimljani na svojim znakovima imali napisanu udaljenost do Rima. U srednjem vijeku postalo je uobičajeno korištenje znakova na raskrižjima, koji su pokazivali u kojem smjeru se nalazi koji grad, odnosno mjesto.

U Portugalu 1686. godine, kralj Petar II. donio je prvi Zakon o regulaciji prometa. Primjenjivao se u uskim ulicama Lisabona, gdje je pomoću znakova bio označen prioritetan smjer, odnosno onaj koji ima prednost nad suprotnim smjerom.



Slika 16 Prometni znak iz 17. stoljeća u Portugalu

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_sign#/media/File:SinalTransitoSalvador.JPG

Razvojem automobila krajem 19. i početkom 20. stoljeća, došlo je do potrebe izrade kompleksnijih znakova, od znakova sa tekstualnom obavijesti. Jedan od prvih suvremenih prometnih znakova osmišljen je u talijanskoj prometnoj organizaciji 1895. godine. Do 1900. godine kongres Međunarodne organizacije ujedinjenih naroda u prometu na cestama u Parizu razmatra standardiziranje prometnih znakova. Kasnije su slijedile konvencije u drugim gradovima, a 1909. godine u Parizu devet europskih vlada usuglasilo se za upotrebu četiri slikovna simbola. To su znakovi koji upozoravaju na zavoj, raskrižje, opasnost, te prelazak ceste preko željezničke pruge. Intenzivan rad na međunarodnim prometnim znakovima (koji se odvijao od 1926. do 1949. godine, doveo je 1949. godine u Ženevi do sustava Europskih prometnih znakova, a izmjene istog slijedile su još 1968. godine. Konvencijama se preporučivalo da sve države propisuju jednake prometne znakove, te da se na prometnim znakovima ne upotrebljavaju riječima ispisane naredbe ili obavijesti, zbog različitih jezika u državama i da ih nepismeni ljudi mogu razumjeti. Već na prvoj Pariškoj konvenciji određeni su oblici prometnih znakova, a isti ti oblici se i danas koriste u prometu, pa tako za znakove opasnosti se koristiti istostraničan trokut sa vrhom okrenutim prema gore, znakovi izričitih naredbi su okrugli, a znakovi obavijesti su pravokutnog oblika. Broj prometnih znakova se mijenjao vremenom, od početnih desetak znakova, pa na više. Osmerokutni znak koji označava obavezno zaustavljanje uveden je 1968. godine, te je zamijenio dotadašnji okrugli znak s ucrtanim trokutom.

Kao što je već navedeno, sve do industrijskog doba i pojave novih metoda, znakovi su se izrađivali iz kamena i drveta. Industrijsko doba dovelo je do postupka taljenja željeza pomoću koksa, te to postaje omiljena metoda izrade znakova krajem 18. i cijelo 19. stoljeće, a izrada znakova iz lijevanog željeza nastavila se koristiti sve do sredine 20. stoljeća. Postupnim istiskivanjem lijevanog željeza, aluminij dobiva sve važniju ulogu u izradi prometnih znakova. Od 1945. godine većina znakova izrađuje se iz aluminija s ljepljivim plastičnim prevlakama, koje su reflektirajuće u mraku i u uvjetima smanjenje vidljivosti. Prije pojave reflektirajuće plastike, tu ulogu imala su reflektirajuća stakla koja su se stavljala na simbole na prometnom znaku.

5.2. Upravljanje prometom na raskrižju prometnim znakovima

Kod upravljanja prometom na raskrižju prometnim znakovima, najvažniji, samim time i najupotrebljavaniji znakovi su:

- Znak „raskrižje s cestom s prednošću prolaska“,



Slika 17 Znak B01 „raskrižje s cestom s prednošću prolaska“

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2669_4.jpg

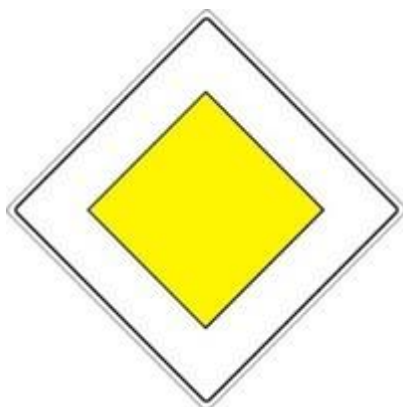
- Znak „obavezno zaustavljanje“,



Slika 18 Znak B02 "obavezno zaustavljanje"

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2775_4.jpg

- Znak „cesta s prednošću prolaska“.



Slika 19 Znak C08 "cesta s prednošću prolaska"

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2832_4.jpg

Ujedno to su specifični znakovi koji svojim oblikom odudaraju od ostalih znakova, znak „raskrižje s cestom s prednošću prolaska“ ima oblik istostraničnog trokuta kod kojeg se jedna stranica nalazi u vodoravnom položaju, a vrh nasuprot njoj okrenut je prema dolje, znak „obavezno zaustavljanje“ ima oblik pravilnog osmerokuta i znak „cesta s prednošću prolaska“ ima oblik kvadrata gdje se nasuprotni kutovi nalaze vodoravno, odnosno okomito na stup na kojem je postavljen znak, a razlog je taj da se nailaskom na raskrižje gdje je promet reguliran prometnim znakovima iz bilo kojeg kuta može prepoznati oblik znaka, te i samo značenje istog.

Znak „raskrižje s cestom s prednošću prolaska“ označava cestu na raskrižju na kojem vozač mora dati prednost svim vozilima koja se kreću cestom na koju on nailazi. Nailaskom,

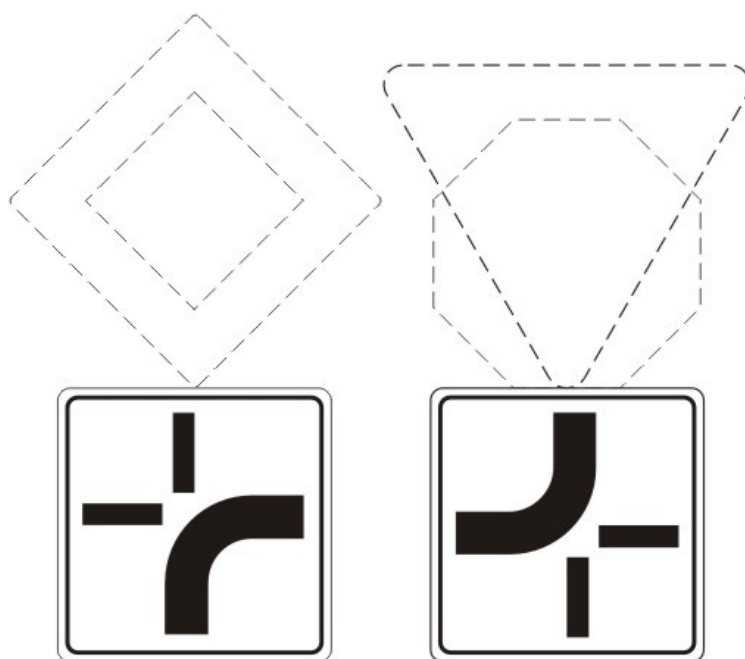
vozač nije dužan zaustaviti svoje vozilo, ako mu je oslobođen pravac kretanja, odnosno ako ne nailazi niti jedno vozilo koje se kreće cestom označenom kao cesta s prednošću prolaska. Oznaka znaka prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama je B01.

Znak „obavezno zaustavljanje“ označava mjesto pred ulaskom u raskrižje gdje je vozač dužan zaustaviti svoje vozilo i propustiti sva vozila koja se kreću cestom označenom na cesta s prednošću prolaska. Uz znak dodaje se i horizontalna signalizacija u obliku poprečne crte ispred koje se vozač vozilom mora zaustaviti. Osnovna boja znaka je crvena, a rub i simbol „STOP“ koji se nalazi u sredini znaka bijele su boje. Oznaka znaka prema Pravilniku je B02.

Znakovi B01 i B02 moraju se izvoditi najmanje s klasom II retrorefleksije.

Znak „cesta s prednošću prolaska“ označava cestu na kojoj vozila koja se kreću navedenom imaju prednost pred vozilima koja se kreću cestama koja se križa tom cestom. Znak se u pravilu postavlja ispred raskrižja. Pravilnikom je označen oznakom C08, te spada u znakove obavijesti.

U slučaju da na raskrižju cesta s prednošću prolaska nije ravno, upotrebljavaju se dopunske ploče koje su Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama označene sa E35 i E36, a pokazuju smjer pružanja ceste s pravom prednosti prolaska, podebljanom crtom. Na raskrižju gdje postoje navedene dopunske ploče, primjenjuju se obje, a ovisno na kojem se prilazu nalaze. Dopunska ploča E35 postavlja se isključivo uz znak C08, odnosno uz znak „cesta s prednošću prolaska“, a dopunska ploča E36 postavlja se uz znakove B01 i B02, odnosno znak „raskrižje s cestom s prednošću prolaska“ i znak „obavezno zaustavljanje“.



Slika 20 Dopunske ploče E35 i E36

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/3004_4.jpg

5.3. Ostali prometni znakovi na raskrižju

Prometni znakovi opasnosti koji se koriste kod upravljanja prometna na raskrižju, izuzevši izvanredne situacije na pojedinim raskrižjima su :

- Znak „raskrižje ceste iste važnosti“ koji označava nailazak na raskrižje na kojem niti jedna cesta nije cesta s prednošću prolaska, te se takav znak u pravilu postavlja na cestama izvan naselja, a Pravilnikom je označen oznakom A02,



Slika 21 Znak A02

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2777_4.jpg

- Znakovi „nailazak na prometna svjetla“ koji su označeni sa oznakom A23 i A24 označavaju blizinu raskrižja ili obilježenog pješačkog prijelaza na kojem se prometom upravlja pomoću prometnih svjetala. Simboli na znaku A23 su na uspravnoj osi, dok su kod znaka A24 na vodoravnoj osi,



Slika 22 Znakovi A23 i A24

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2798_4.jpg

- Znak „raskrižje s kružnim tokom prometa“ označava blizinu raskrižja u kojem se promet odvija kružno, te je označen znakom A27.



Slika 23 Znak A27

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2802_4.jpg

Prometni znakovi izričitih naredbi koji se još koriste kod upravljanja prometa na raskrižju, izuzevši već navedene znakove obaveznog zaustavljanja (B02) i nailaska na cestu s prednošću prolaska (B01) su:

- Znak „zabrana prometa u jednom smjeru“ koji označava zabranu prometa vozilima iz smjera prema kojem je znak okrenut, a označen je oznakom B04,



Slika 24 Znak B04

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2687_4.jpg

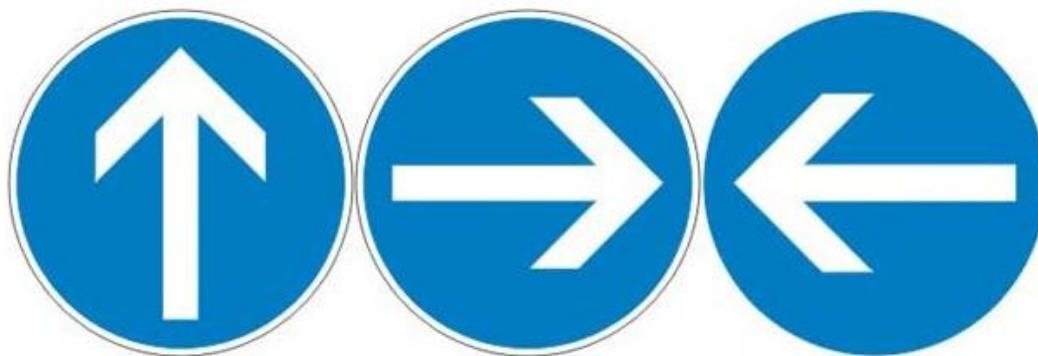
- Znak „zabranjeno skretanje ulijevo“ oznake B28, znak „zabranjeno skretanje udesno“ oznake B29 i znak „zabranjeno polukružno okretanje“ oznake B30, koji označavaju mjesto gdje je zabranjeno skretanje lijevo, desno, te polukružno okretanje,



Slika 25 Znakovi B28, B29 i B30

Izvor: <http://www.pismorad.hr/Znakovi/Znakovi.aspx?sifracvor=395&kultura=hr>

- Znakovi „obavezan smjer“ oznaka B50, B51, B52, B53, B54 i B55, označavaju smjerove kojima se vozila moraju kretati, znakovi B50, B51 i B52 postavljaju se na mjestima, a B53, B54 i B55 postavljaju se ispred mjesta gdje počinje obavezni smjer kretanja vozila,



Slika 26 Znakovi B50, B51 i B52

Izvor: <http://www.pismorad.hr/Znakovi/Znakovi.aspx?sifracvor=395&kultura=hr>



Slika 27 Znakovi B53, B54 i B55

Izvor: <http://www.pismorad.hr/Znakovi/Znakovi.aspx?sifracvor=395&kultura=hr>

- Znakovi „dopušteni smjerovi“ oznaka B56, B57 i B58 označavaju smjerove kojima se vozila smiju nastaviti kretati,



Slika 28 Znakovi B56, B57 i B58

Izvor: <http://www.pismorad.hr/Znakovi/Znakovi.aspx?sifracvor=395&kultura=hr>

- Znak „obavezno obilaženje s desne strane“ oznake B59, znak „obavezno obilaženje s lijeve strane“ oznake B60, znak „obavezno obilaženje“ oznake B61 označavaju dio kolnika kojim se vozila moraju kretati, a najčešće za obilaženje pješačkog otoka,



Slika 29 Znakovi B59, B60 i B61

Izvor: <http://www.pismorad.hr/Znakovi/Znakovi.aspx?sifracvor=395&kultura=hr>

- Znak „kružni tok prometa“ oznake B62 označava dio kolnika kojim se vozila moraju kretati suprotno od kazaljke na sat.



Slika 30 Znak B62

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2773_4.jpg

Uz prometne znakove opasnosti i prometne znakove izričitih naredbi, na raskrižjima se koriste i znakovi obavijesti. Uz već spomenuti znak C08, koji označava cestu s prednošću prolaska u upotrebi su:

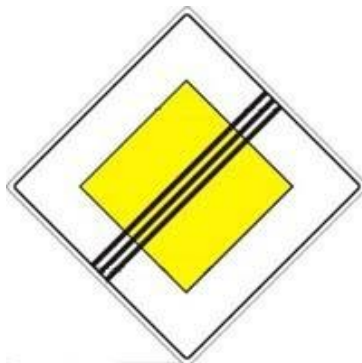
- Znak „obilježeni pješački prijelaz“ koji označava mjesto na cesti gdje se nalazi obilježeni pješački prijelaz, znak se postavlja neposredno ispred horizontalne signalizacije obilježenog pješačkog prijelaza, te znak mora bit izrađen najmanje klasom II. retrorefleksije, oznaka znaka je C02,



Slika 31 Znak C02

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2826_4.jpg

- Znak „završetak ceste s prednošću prolaska“ oznake C09, ovim znakom označuje se mjesto na kojem završava cesta s prednošću prolaska.



Slika 32 Znak C09

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2834_4.jpg

Kod raskrižja sa više prometnih traka koriste se znakovi obavijesti, i to znak „prestrojavanje vozila“ oznake C86 i znak „prestrojavanje vozila s nazivnim naseljima mjesta“ oznake C87, znakovi moraju odgovarati stvarnom broju prometnih traka na raskrižju i načinu prestrojavanja na njima.



Slika 33 Znakovi C86 i C87

Izvor: http://www.pismorad.hr/css/fotografijeKatalog/2919_4.jpg

5.4. Broj prometnih znakova na raskrižju

Broj prometnih znakova ovisi o vrsti raskrižja, iako većina raskrižja sa istim brojem prometnih traka imaju isti ili sličan broj prometnih znakova. Kod brojanja prometnih znakova po pojedinom raskrižju, u brojanje su uzeta raskrižja gdje se prometom regulira prometnim svjetlima, raskrižja s kružnim tokom prometa, te raskrižja gdje se prometom regulira prometnim znakovima. Uz sva navedena četverokraka raskrižja, brojanje je izvršeno i na trokrakom raskrižju gdje se prometom regulira prometnim znakovima. Kod brojanja prometnih znakova uz znakove u samom raskrižju, pribrojeni su i znakovi koji se nalaze na udaljenosti do 250 metara od raskrižja, a odnose se na nadolazeće raskrižje.

Kod raskrižja gdje se prometom upravlja prometnim svjetlima u principu ima oko 20 prometnih znakova, od kojih 4 znaka opasnosti, 6 znakova izričitih naredbi i 10 znakova obavijesti. Isti broj prometnih znakova odgovara raskrižjima sa dvije i tri prometne trake na raskrižju, a jedina razlika odnosi se na broj prometnih svjetala koja se nalaze na raskrižju. Znakovi opasnosti, njih četiri, odnose se na znakove A23, znak nailaska na prometna svjetla. Znakovi izričitih naredbi B32 koji se nalaze na svakom smjeru a znak označava zabranu pretjecanja svih motornih vozila, osim motocikla bez prikolice i mopeda i po dva znaka B01 ili B02 ili kombinacije tih znakova, koji označavaju nailazak na cestu s prednošću prolaska, odnosno obavezno zaustavljanje. Od znakova obavijesti, dva znaka C08 označavaju cestu s prednošću prolaska, a četiri znaka odnose se na znakove C02, obilježeni pješački prijelaz. Ostala četiri znaka pripadaju znakovima obavijesti za vođenje prometa, te su to putokazne ploče D12, koje označuju smjer ceste za naseljeno mjesto.

Raskrižja s kružnim tokom prometa u principu imaju oko 40 prometnih znakova, a sve ovisi o mjestu gdje se nalazi ovaj oblik prometnog raskrižja. Na udaljenosti koja se nalazi na prometnom znaku, a nije manja od 150 metara nalazi se znak D05 koji označava raskrižje kružnog oblika i na kojem se nalaze strelice s nazivima odredišta koje odgovaraju položaju cesta na terenu. Nakon znaka D05, nalazi se znak D12, putokazna ploča, te ovi znakovi pripadaju znakovima obavijesti za vođenje prometa i nalaze se smjerovima raskrižja. Znakovi opasnosti koji se primjenjuju na raskrižju su četiri znaka A27, koji označuju blizinu raskrižja s kružnim tokom prometa i znakovi A33 koji označuju blizinu obilježenog pješačkog prijelaza. Znakovi izričitih naredbi su najzastupljeniji na raskrižju s kružnim tokom prometa. Na prometnom otoku na svakom smjeru nalazi se znak obaveznog obilaženja s desne strane B59,

a uz znak B59 na istom stupu neposredno ispod nalazi se znak K06 koji označava prometni otok. Prije samog ulaska u raskrižje s kružnim tokom prometa nalaze se znakovi B01 i B62, koji označavaju nailazak na cestu s prednošću prolaska, odnosno znak kružni tok prometa koji obvezuje vozače da se kreću suprotno od kazaljke na sat. Znakovima obavijesti koji se primjenjuju su znakovi C02 koji obavještavaju vozače o obilježenom pješačkom prijelazu. U središnjem otoku primjenjuju se različite metode označavanja, a jedna od najčešćih sastoji se od osam znakova K09 i to po dva znaka za svaki smjer.

Raskrižja na koji se prometom upravlja prometnim znakovima, zbog svoje visoke upotrebe, dolazi se do različitog broja prometnih znakova na raskrižju. Taj broj ovisi o mjestu gdje se nalazi raskrižje, o prometnoj opterećenosti cesta koje prolaze kroz raskrižje i o kategorizaciji prometnice. Broj prometnih znakova kreće se od dva prometna znaka na četverokrakom raskrižju, odnosno jednog znaka na trokrakom raskrižju i to najčešće znaka B02, koji označava obavezno zaustavljanje vozila, a u primjeni je i znak B01, nailazak na cestu s prednošću prolaska. Raskrižja s većim prometnim opterećenjem i većom kategorizacijom prometnica imaju i veći broj prometnih znakova, pa se na takvim raskrižjima primjenjuje oko 16 prometnih znakova, a taj broj je i nešto veći ako se primjenjuju dopunske ploče koje prikazuju pružanje glavnog pravca. U principu znakovi su isti kao i kod raskrižja kojim se upravlja prometnim svjetlima, samo se ne koriste znakovi opasnosti, koji označavaju nailazak na prometna svjetla, te se na samom raskrižju ne nalaze prometna svjetla. Kod trokrakih raskrižja broj znakova je nešto manji u odnosu na četverokraka i to najčešće za 25%.

6. Prometna pravila

Prometna pravila kao način upravljanja prometom na raskrižju primjenjuje se na raskrižjima gdje upravljanje prometom na raskrižju nije regulirano prometnim svjetlima ili gdje prometom ne upravlja policijski službenik ili drugo odgovorna osoba. Prometna pravila primjenjuju se na raskrižjima gdje postoje prometni znakovi, te dopunske ploče sa prikazanim smjerom glavne ceste, isto tako primjenjuju se na cestama gdje ne postoji niti jedan od navedenih oblika upravljanja prometom na raskrižju.

6.1. Pravilo desne strane

Pravilo desne strane znači da vozač vozila treba dati prednost vozilu koje mu dolazi s desne strane. Ovaj sustav upravljanja prometom na raskrižju je u širokoj upotrebi u zemljama u kojima se vozi desno stranom, uključujući najčešće europske zemlje. U većini zemalja na većini raskrižja upravlja se prometom prometnim znakovima ili prometnim svjetlima. Kod upravljanja prometom na raskrižju pomoću prometnih znakova, koristi se i pravilo desne strane i to u situacijama kad postoji dopunska ploča koja označava smjer kretanja ceste s prednošću prolaska. Tad se pravilo desne strane primjenjuje za vozila koja dolaze na raskrižje cestom s prednošću prolaska, te nakon što ta vozila napuste raskrižje isto pravilo se primjenjuje za vozila na cesti koja je označena znakom B01, nailazak na cestu s prednošću prolaska ili znakom B02 obaveznog zaustavljanja.

6.2. Četiri znaka obaveznog zaustavljanja

Četiri znaka obaveznog zaustavljanja ili četiri znaka stop označavaju raskrižje na kojem se upravljanje prometom odvija pomoću prometnih pravila, iako se primjenjuju znakovi koji označavaju obavezno zaustavljanje vozila, te je to razlog zašto se ovaj način upravljanja prometom na raskrižju nalazi pod prometna pravila, a ne pod prometni znakovi. Iako se ne primjenjuje u Hrvatskoj, kao i u europskim državama, ovaj način upravljanja prometom na raskrižju vrlo je popularan u Sjedinjenim Američkim Državama, Kanadi i Južnoj Africi.



Slika 34 Znak na raskrižju sa četiri znaka obaveznog zaustavljanja

Izvor: https://t2.ftcdn.net/jpg/00/39/14/97/400_F_39149791_sQ5Qh8zpb19Tw51eTcKILJKyGy4IKTg3.jpg

Kod upravljanja prometom na ovaj način sva vozila koja dolaze na raskrižje moraju se obavezno zaustaviti na zaustavnoj liniji. Nakon toga sve ovisi o redoslijedu po kojem su vozila došla u raskrižje, pa tako raskrižjem prolaze onim redoslijedom kojim su i na raskrižje došla. U slučaju da vozila dolaze u isto vrijeme, tad se primjenjuje pravilo desne strane.

Glavni razlog zašto su se raskrižja na kojim se upravlja sa četiri znaka obaveznog zaustavljanja pojavila je taj, da se na taj način smanjuje broj prometnih nesreća i do 45%, veća vrijeme reagiranja zbog niskih brzina u raskrižju, u slučaju ograničene preglednosti ovaj način postaje vrlo koristan, isto tako uz prednosti, ovaj način ima i nedostataka kao poput povećanja emisije štetnih plinova i povećanja vremena potrebnog za prolazak kroz raskrižje, odnosno znatno usporavanje prometa. Upravljanje prometom na raskrižju pomoću znakova obaveznog zaustavljanja preporučuje se na raskrižjima izvan naselja, gdje nema prevelikog prometnog opterećenja.

7. Zaključak

Iako su raskrižja i dalje kritična mjesta na cestama, te je broj prometnih nesreća relativno visok, taj broj se svake godine smanjuje, kao i smrtno stradale i ozlijeđene osobe u prometnim nesrećama, zbog kvalitetnijeg upravljanja prometom na raskrižju i upotrebe novih tehnologija. Najjeftinije rješenje je upravljanja prometom na raskrižju prometnim pravilima, ali to je ujedno i najlošije rješenje zbog svoje složenosti u određenim situacijama i u sve manjoj je upotrebi, najčešće se na takvim raskrižjima postavljaju prometni znakovi. Upravljanje prometom prometnim znakovima je najrašireniji oblik upravljanja prometom ne samo zbog financijske isplativosti već i zbog toga što se ovim oblikom upravljanja pojednostavljuje situacija kod koje vozač ne mora obraćati veliku pozornost na sve smjerove na raskrižju, nego samo na onaj koji je po prioritetu jednak njegovom. Upravljanje prometom prometnim svjetlima upotrebljava se na raskrižjima gdje je veliko prometno opterećenje, jer je tad iskoristivost prometnih svjetala najveća. U suprotnom kad se prometna svjetla nalaze na raskrižjima gdje prometno opterećenje raskrižja to ne zahtjeva, može doći do nepotrebnog usporavanja prometa. Upravljanje prometom policijskim službenicima ili drugim ovlaštenim osobama, primjenjuje se samo po potrebi, te ne postoji raskrižje na kojem bi ovaj oblik upravljanja bio konstantno u upotrebi. Ovaj oblik upravljanja koristi se samo po potrebi na raskrižjima gdje već navedeni oblici upravljanja ne mogu propustiti dovoljan broj vozila kroz raskrižje, a događa se na raskrižjima kad je neravnomjerno prometno opterećenje ili kad prometno opterećenje u velikoj količini odstupa od prosječnog.

M. K. H.

Literatura

1. Gluščić S. (2008). *Zakon o sigurnosti prometa na cestama*, Zagreb: Narodne novine d.d.
2. Kišić T., Posavec D. (2014). *Temeljni priručnik za kandidate za vozače svih kategorija vozila*, Zagreb: AUTO – STOP d.o.o.
3. Perotić, V. (2008). *Prometna tehnika 2*, Zagreb: Škola za cestovni promet.
4. Pravilnik o promjenim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_03_33_662.html) (kolovoz 2015.)
5. Pravilnik o načinu postupanja policijskih službenika u obavljanju poslova nadzora i upravljanja prometom na cestama (<http://www.propisi.hr/print.php?id=8706>) (kolovoz 2015.)
6. Četiri znaka stop (<http://www.alexlaire.com/2009/07/how-to-handle-four-way-stops>) (kolovoz 2015.)
7. Prometna svjetla (https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_light) (srpanj 2015.)
8. Prometni znakovi (https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_sign) (srpanj 2015.)
9. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (<http://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama>) (kolovoz 2015.)

POPIS SLIKA

Naslov	Stranica
1 Upravljanje prometom na raskrižju	4
2 Ovlaštena osoba – obavezno zaustavljanje	8
3 Ovlaštena osoba – pojedini sudionici obavezno zaustavljanje	9
4 Ovlaštena osoba s rukama vodoravno odručenim	9
5 Ovlaštena osoba – smanjivanje brzine kretanja	10
6 Ovlaštena osoba – povećavanje brzine kretanja	10
7 Ovlaštena osoba – obavezno zaustavljanje pojedinok sudionika	11
8 Crveno svjetlo	12
9 Crveno i žuto svjetlo	12
10 Zeleno svjetlo	13
11 Žuto svjetlo	13
12 Dopunska svjetla	14
13 Instalacija prometnih svjetala u San Diegu 1940. godine	15
14 Upravljanje prometom na raskrižju prometnim svjetlima	16
15 Koordinirani sustav svjetlosnih signala	19
16 Prometni znak iz 17. stoljeća u Portugalu	22
17 Znak B01 „nailazak na cestu s prednošću prolaska“	23
18 Znak B02 „obavezno zaustavljanje“	24
19 Znak C08 „cesta s prednošću prolaska“	24
20 Dopunske ploče E35 i E36	26
21 Znak A02	26

Naslov	Stranica
22 Znakovi A23 i A24	27
23 Znak A27	27
24 Znak B04	28
25 Znakovi B28, B29 i B30	28
26 Znakovi B50, B51 i B52	29
27 Znakovi B53, B54 i B55	29
28 Znakovi B56, B57 i B58	30
29 Znakovi B59, B60 i B61	30
30 Znak B62	31
31 Znak C02	31
32 Znak C09	32
33 Znakovi C86 i C87	32
34 Znak na raskrižju s četiri znaka obaveznog zaustavljanja	36